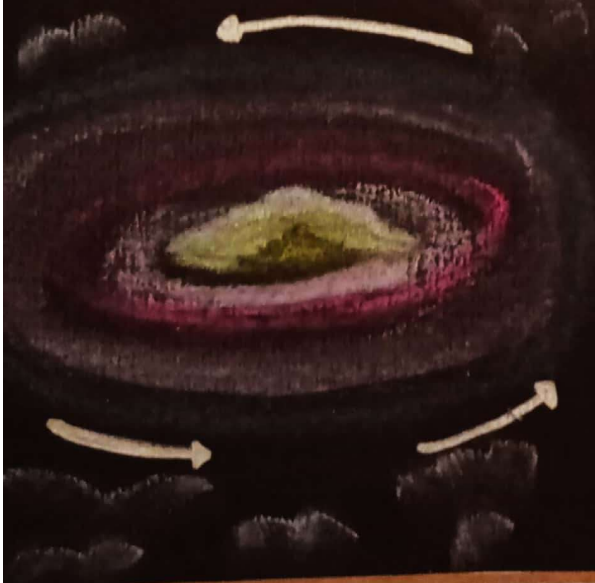
Teoría Planetisimal

La tierra se formó hace 4600 millones de años aproximadamente. Según la teoría nebular planteada por Descartes inicialmente en el siglo XVII, y posteriormente defendida por kant, Laplace y swedenborg El sistema solar pasó por las fases mencionadas a continuación:

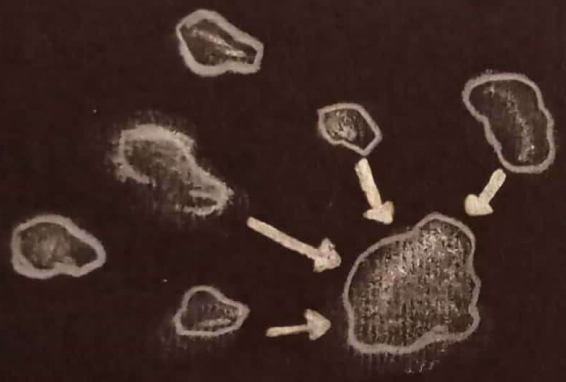


La gravedad atrae el gas y el polvo cósmico compuesto por oxigeno y silicio (SiO_4) => aicillolitas (SiO_2); hacia el interior para formar un disco de acresion. Eventualmente la masa se concentró y formó un proto-sol en el centro del disco.

La nebulosa primitiva se formó apartir de hidrógeno y helio que quedaron del Big Bang, así como de elementos más pesados producidos por reacciones de fusión en las estrellas o durante explosiones de estrellas.

Escaneado con CamScanner

El polvo cósmico se concentra en los anillos interiores, mientras que las partículas de material volátil en los anillos exteriores eventualmente la esfera en el centro del disco se calienta a una temperatura aprox. de 5000°C y comienzan las reacciones de fusión. Cuando se inflama se convierte en el sol.



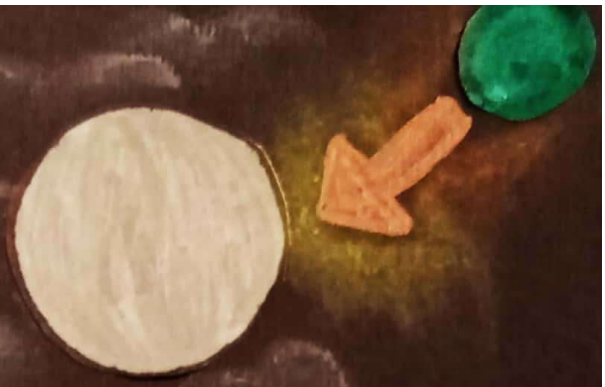
Las partículas de hielo y polvo chocan y se pegan entre sí, formando **planetesimales**, formados a su vez por polvo y roca, demasiado pequeños para ser vistos.

La formación de planetas a partir de planetesimales: Los planetesimales por colisiones continuas. Poco a poco, una proto-Tierra de forma irregular se desarrolla. El interior se calienta y se vuelve suave.

La gravedad remodela la proto-Tierra en una esfera. y se separa en un núcleo y el manto.

Escaneado con CamScanner

La luna se formó 45 Ma. después de los planetas interinos debido a una colisión de la Tierra con un gran planetoide conocido como Theia.



Con el tiempo, la atmosfera se desarrolla a partir de gases volcánicos. Cuando la tierra se convierte en lo suficientemente fría, se condensa la humedad y las lluvias crean los océanos.

La teoría nebular es la más aceptada en el campo de la cosmología para explicar el origen del sistema Solar

Escaneado con CamScanner

Teoría del Big Bang

Para un correcto entendimiento de esta teoría se abordaran conceptos fundamentales, y datos importantes.

- **Ley de Hubble**: Principalmente probó que las nebulosas espirales son galaxias y posteriormente estableció que las galaxias se alejan unas de otras a una velocidad proporcional a su distancia.

- Para el Big Bang el universo inició hace un tiempo finito (señalado en el cuadro)

- El nombre "Big Bang" (gran explosión) es paradojico pues no pudo haber sido grande ya que se produjo antes del surgimiento del espacio-tiempo.
y tampoco es una explosión propiamente pues no se propagó fuera de si misma.

- **Constante cosmológica**: En la relatividad general es una constante propuesta por Einstein en 1917 como una modificación de su ecuación original del campo gravitatorio, para considerar una solución que diera un universo ESTÁTICO

- **Singularidad**: Puede definirse como una zona del espacio-tiempo donde no se puede definir alguna magnitud física relacionada con los campos gravitatorios.

- **Quarks**: Son un tipo de particula subatómica elemental dentro de la categoria de fermiones y cuyas fuertes interacciones constituyen la materia de los nucleos atómicos. Son las particulas de las que se forman los protones y neutrones

Escaneado con CamScanner

Teoría del Big Bang

Inicio del tiempo.

Electron

Un segundo.

Tiempo 10^{-43} Seg.	10^{-32} segundos	10^{-6} segundos	3 minutos	300.000 años
El cosmos sufre una inflación ultrarápida que se expande desde el tamaño de un átomo al de una toronja en una pequeña fracción de segundo.	Temp. 10^{27} °C Después de la inflación el universo experimenta temperaturas extremadamente altas, con gran cantidad de electrones, quarks y otras partículas	10^{13} °C El cosmos se comienza a enfriar rápidamente permitiendo que los quarks se agrupen en protones y neutrones	10^{8} °C Aun demasiado caliente para formar átomos, los electrones cargados y los protones previenen que la luz brille.	10.000 °C Los electrones se combinan con protones y neutrones para formar átomos, principalmente hidrógeno y helio, la luz finalmente puede brillar

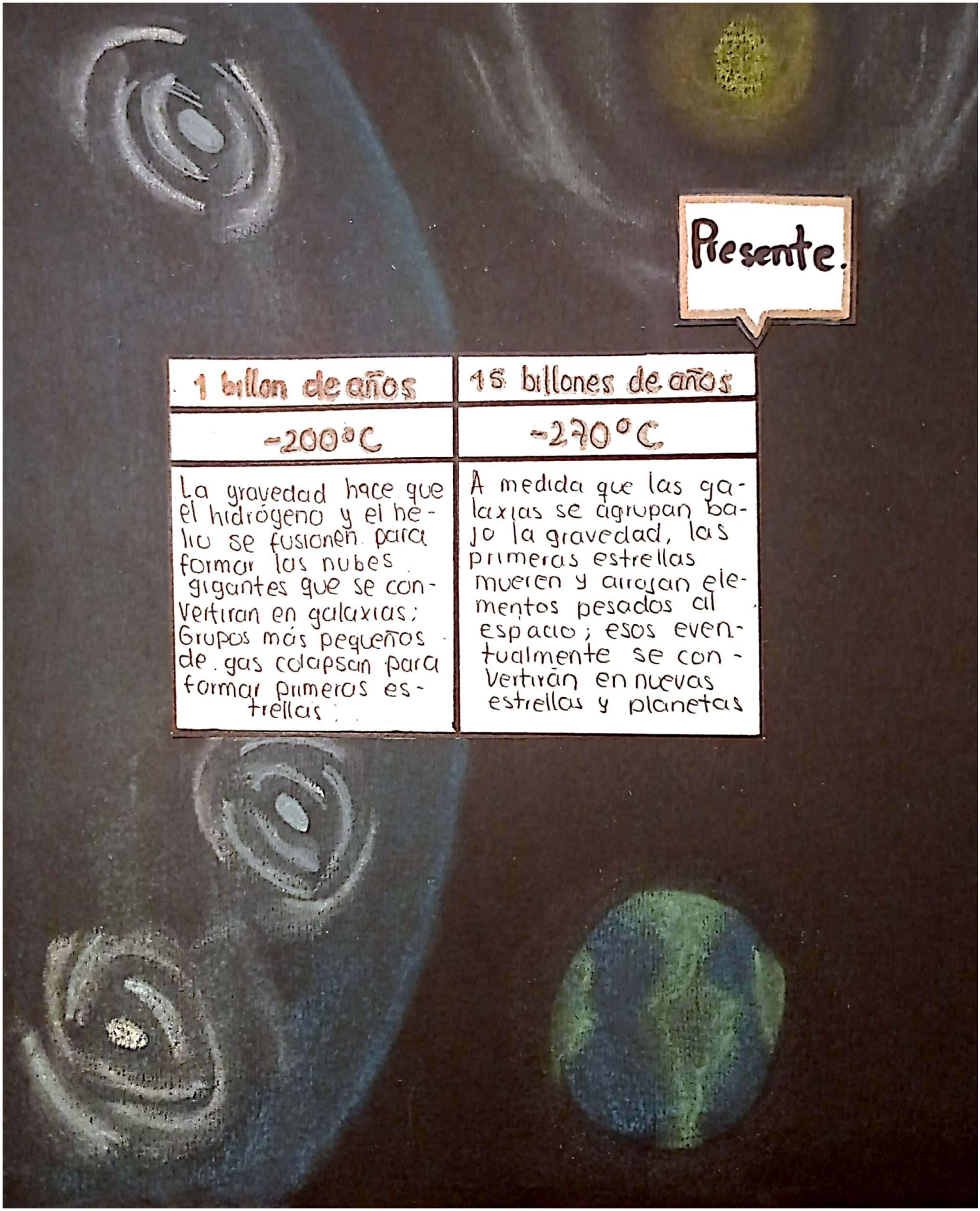
Quarks

Protón

núcleos de hidrogeno

Átomos de helio e hidrogeno

Escaneado con CamScanner



1 billon de años	15 billones de años
-200°C	-270°C
La gravedad hace que el hidrógeno y el helio se fusionen para formar las nubes gigantes que se convertiran en galaxias; Grupos más pequeños de gas colapsan para formar primeras estrellas.	A medida que las galaxias se agrupan bajo la gravedad, las primeras estrellas mueren y arrojan elementos pesados al espacio; esos eventualmente se convertirán en nuevas estrellas y planetas

Escaneado con CamScanner

Eon precámbrico

Comprende entre el nacimiento del planeta y la aparición de formas compuestas de vida. Alrededor del 88% de los 4600 millones de años que se calculan a la tierra pertenecen a este espacio tiempo. ¿Por qué el enorme periodo de tiempo de este eon no se divide en numerosas eras, periodos y épocas?. La razon es que no se conoce con suficiente exactitud la historia precambrica. Es por esto que se decidio dividir este super-eon, en otros tres eones:

4560

EON HADEANO

Formación del sistema solar a partir de la teoria planeticimal. Este modelo para explicar el origen de este supone la existencia de una nebulosa de polvo y gas en rotacion que tras su contraccion forma el sol y los planetas. 4500 m.A despues por la colision de la tierra con un planetoide conocido como Theia se forma la Luna.
Tambien destaca de este la formación de la corteza arcaica, posteriormente esta emitio debido a cambios bruscos de temperatura una serie de gases halogenos que se acumularon para formar la atmosfera primitiva REDUCTORA, denominado así pues no tiene oxigeno, finalmente se da la formacion de los primeros oceanos.

3800

Escaneado con CamScanner

3800

EON ARCAICO

Aparición del oxigeno gracias a la presencia de algas verde-azuladas perteneaentes al reino monera, sintetizadores de hidrogeno y metano, que por su coloratura se evidencia que hacian el proceso de fotosintesis. Simultaneamente, estas algas fueron los primeros fósiles llamados estromalitos, como se observa en la imagen, debido a su color corresponde a silicatos como arcillolita. Debido a la presencia de oxígeno la atmosfera ya es primitiva OXIDANTE.

PRIMEROS FÓSILES, ESTROMALITOS

2500

EON PROTEROZOICO

Inicio la tectónica, el movimiento de placas, lo cual gobernó la configuración de los componentes de la tierra llamados a su vez continentes, se creó uno llamado Rodinia que al final del eon se separó dando origen a dos grandes masas continentales Laurentia y Gondwana. Tambien es de resaltar que en este eon se formaron los primeros organismos conocidos como fauna ediacarana (plantas, hongos y bacterias) en especial resaltan los acritarcos que son estructuras similares a los aromáticos policiclicos

RODINIA ACRITARCOS Y SU FOSIL

542

Escaneado con CamScanner

Eon Fanerozoico

El fanerozoico inicia con la formación de la vida multicelular, en especial, se vio una evolución muy marcada en los animales, para llegar a lo que son hoy en día. La palabra fanerozoico significa la revelación de la vida. Abarca desde 542 m.A. hasta el presente y se divide en 3 eras y a su vez cada una en distintos periodos.

ERA PALEOZOICA.

Unidad Millon de años

También llamada era de la vida antigua, representada por la cantidad de invertebrados, peces y tetrápodos (antiguos reptiles). Inicia con la desintegración del supercontinente Pannotia aumentando el nivel de aguas por el derretimiento de hielo, finaliza con la creación de Pangea.

542

PERIODO CÁMBRICO

-Una explosión de vida pobló los mares, pero la tierra permaneció estéril. Los animales más comunes eran los artrópodos llamados trilobites.
-Se encontraron los primeros fósiles esqueléticos de tamaño pequeño y los primeros exo-esqueletos de tamaño pequeño llamados small shelly, de los más destacados la Halkeria Evangelista.
Colisiones entre las placas de la corteza terrestre crearon el primer supercontinente llamado Gondwana

TRILOBITE, FÓSIL

HALKERIA EVANGELISTA

488

Escaneado con CamScanner

488

PERIODO ORDOVÍCICO

-Importantes grupos hicieron su primera aparición, entre ellos los corales, Crinoideos, briozoos y los pelicípodos.
-los generos de fauna marina se multiplicaron por 4, lo que resulta en un 12% de toda la fauna marina conocida del eon. surgieron peces con escudo óseo externo y sin mandibula, los primeros vertebrados conocidos.
- Durante el ordovicio medio se produjo un gran aumento en la cantidad y la diversidad de los organismos bioerosivos. Caracterizada por una repentina abundanaa de fosiles de sustrato duro

444

PERIODO SILÚRICO

- La vida se aventuró en la tierra bajo formas de plantas simples llamadas psilofitas, que tenían sistema vascular para la circulación de agua.

- El mayor cambio de los sistemas acuaticos fue la aparición de animales nectorinos, muchos predadores, posibles parientes de los escorpiones, muchos tuvieron pinzas como la Slimonia

-La cantidad y variedad de trilobites disminuyeron, pero abundaban corales, cefalópodos y peces mandibulados

416

Escaneado con CamScanner

416

PERIODO DEVÓNICO.

- Este periodo se conoce también como la edad de los peces, por la abundancia de sus fósiles entre las rocas de este periodo. Se adaptaron tanto a agua dulce como salada. Aparecieron tiburones primitivos como el stethacanthus, extinto.
- Apareció una familia de Ichthyostegidae tetrapodos primitivos. Al ser unos de los primeros animales con patas y dedos, se vieron como un híbrido entre pez y anfibio
- Se hallaron helechos gigantes en tierra.

STETHACANTHUS

RHYNIA

ICHTHYOSTEGIDAE

359

PERIODO CARBONÍFERO.

- formación de yacimientos de hidrocarburos y de carbón debido a la aparición de bosques exhuberantes en los pantanales
- Aparecieron insectos con alas con un gran parecido a las libélulas actuales, conocida como la mayor cantidad de insectos que ha existido
- Los anfibios tuvieron el medio terrestre a su disposición y consiguieron un amplio espectro de taimas y modos de vida. Los adaptados al medio estaban cubiertos de escamas

MEGANEURA (familiar de las libelulas)

PECOTERIS

WESTLOTHIANA

290

Escaneado con CamScanner

PERIODO PÉRMICO.

- Las zonas de la tierra se unieron en un único continente llamado Pangea. y se formaron los Apalaches
- Aparecieron plantas semejantes a palmeras y coníferas sustituyendo algunos bosques formadores de carbón
- Los cambios en el medio, resultado de la redistribución de la tierra y agua provocaron la mayor extinsión de todos los tiempos, trilobites y muchos peces y corales desaparecieron cuando terminó

PANGEA

GIMNOSPERMAE

PECES EXTINTOS DE FORMA MASIVA

ERA MESOZOICA.

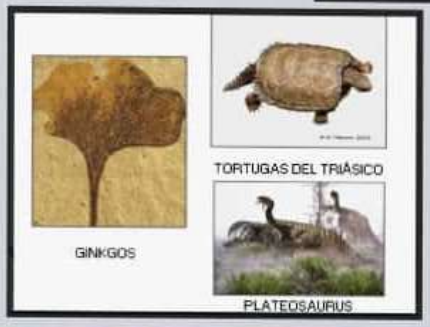
Era de la vida media, está caracterizada por la abundancia de reptiles, tambien conocida como la era de los animales de tierra caliente; Una teoría dice que en esta epoca un meteorito cayo a la tierra y extinguió los dinosaurios. La segunda menciona que la tierra alcanzo temperaturas hasta de 200°C y luego empezo a bajar por el proceso de la formación de montañas conocido como orogenesis, con un aumento de la actividad tectónica ocurriendo procesos de subduisión y obducción se formaron los casquetes glaciares y por esto empezaron a desaparecer. Está representado por los siguientes periodos

Escaneado con CamScanner

251

PERIODO TRIÁSICO

- Reaparición de Gondwana cuando pangea se dividio en los super-continentes del Norte (Laurasia) y del sur (Gondwana)
- Aparecieron nuevas familias de pteridospermas, y las coníferas y los cicodafitos se convirtieron en los mayores grupos florales, junto a los ginkgos y otros géneros
- Surgieron reptiles como los dinosaurios y las tartugas a demás de los primeros mamíferos.



199,6

PERIODO JURÁSICO

- los dinosaurios dominaban la tierra, mientras crecia el número de reptiles marinos, como los ictiosaurios y los plesiosaurios.
- Aparecieron los pájaros primitivos y los corales formadores de arrecifes crecian en los aguas profundas de los costas.
- Entre los artrópodos evolucionaron animales semejantes a cangrejos y langostas

145,5

Escaneado con CamScanner

145,5

PERIODO CRETÁCICO.

- los dinosaurios prosperaron y evolucionaron para desaparecer al final de este periodo de forma brusca
- Las gimnospermas estaban extendidas, pero al final del periodo aparecieron las angiospermas, (plantas con flor

PROLIFERACIÓN DE DINOSAURIOS EXTINTOS AL FINAL DE. PERIODO

PRIMERAS PLANTAS CON FLORES

65,5

ERA CENOZOICA

También llamada era de los mamíferos por consiguiente la aparición del ser humano. Las formas de vida de la tierra y mar evolucionaron hasta hacerse lo que son hoy en día. Se originaron la cordillera de los Andes, y el himalaya.

65,5

PALEOGENO

- La vida animal cambió drásticamente dando paso a mamíferos muy similares a los de la actualidad, destacando los caballos (equidos), monos, pinguinos y ballenas
- Aparecieron las primeras rosas y cespedes.

HYRACOTHERIUM

PINGUINOS

FLORISSANTIA QUILCHENENSIS

23

Escaneado con CamScanner

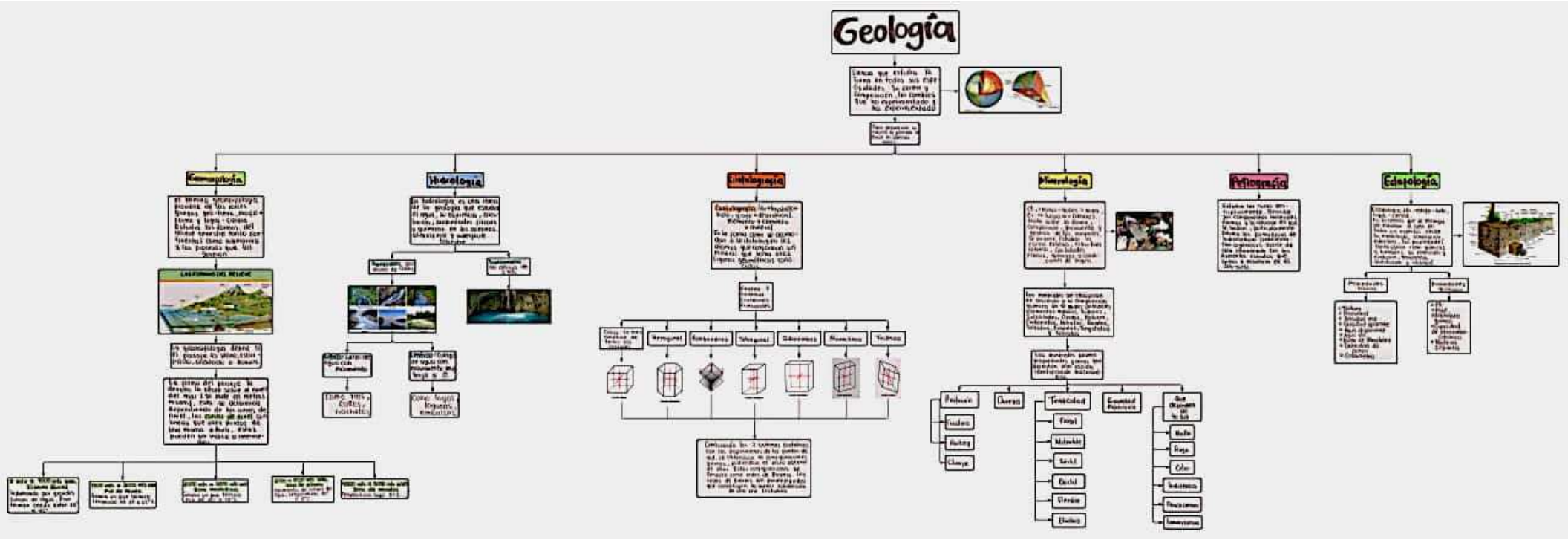
23

NEOGENO

- Aparecen las primeras algas coralinas que flanquean los arrecifes actuales.
- se da una diversificación y adaptación de ballenas y cachalotes
- La mayoría de animales de este periodo mostraron procesos evolutivos que mantienen hoy en día

0

Escaneado con CamScanner



Escaneado con CamScanner

Geomorfología

El término geomorfología proviene de las raíces griegas geo-tierra, morfo = forma y logía - ciencia. Estudia las formas del relieve terrestre tanto continental como submarino y los procesos que las generan

La geomorfología define si el paisaje es plano escarpado, ondulado o llanura

La forma del paisaje la denota la altura sobre el nivel del mar (se mide en metros msnm). esta se determina dependiendo de las curvas de nivel, las curvas de nivel son lineas que unen puntos de una misma altura, estas pueden ser indice o intermedias

- 0 mts a 1000 mts snm. Llanura Aluvial. Influenciada por grandes cuerpos de agua. Piso térmico cálido entre 35° a 40°
- 1000 mts a 2000 mts snm Pie de Monte. Genera un piso térmico templado de 20 a 25°C
- 2000 mts a 3000 mts snm Zona montañosa. Genera un piso térmico frio de 20° a 10°C
- 3000 a 4000 mts snm. Zona de páramo. Nacimientos de cuerpos de agua, temperaturas 10° a 0°C.
- 4000 mts a 5000 mts snm Zona de nevados. Temperaturas bajo 0°C.

Hidrología

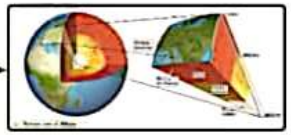
La hidrología es una rama de la geología que estudia el agua, su ocurrencia, circulación, propiedades físicas y químicas en los océanos, atmosfera y superficie terrestre

- Superficiales: por encima de 0 mts
  -
  - Lótico = cuerpo de agua con movimiento → Como rios, Caños, riachelos
  - Lentico = cuerpo de agua con movimiento muy bajo o 0. → Como lagos, lagunas, embalses
- Subterraneas: por debajo de 0 mts
  -

Escaneado con CamScanner

Geología

Ciencia que estudia la Tierra en todos sus especificidades. Su forma y composición, los cambios que ha experimentado y ha experimentado



Para profundizar su estudio la geología se divide en diversas ramas:

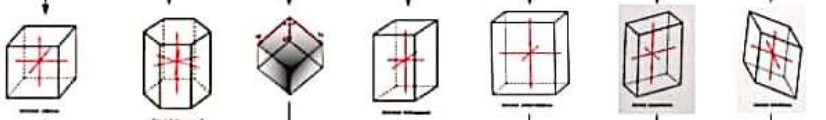
Cristalografía

Cristalografía (Gr. *krystallo* = hielo; *grafo* = descripción). elemento + elemento = mineral

Es la forma como se acomodan o se distribuyen los átomos que conforman un mineral que toma unas figuras geométricas conocidas.

Existen 7 Sistemas Cristalinos Principales

- Cúbico: lo más simetrico de todos los cristales
- Hexagonal
- Romboédrico
- Tetragonal
- Ortorrómbico
- Monoclínico
- Triclínico



Combinando los 7 sistemas cristalinos con los diferentes de los puntos de red, se obtendrían 14 configuraciones básicas, pudiendose el resto obtener de ellas. Estas configuraciones se conocen como redes de Bravais. Las redes de Bravais son paralelepipedos que constituyen la menor subdivisión de una red cristalina

Mineralogía

El, *minos - ques = mina; Es << λεγειν >> = ciencia). trata sobre la forma, composición, yacimiento y genesis de los minerales. Se pueden estudiar las formas externas, estructura interna, cualidades físicas, químicas y condiciones de origen

Los minerales se clasifican de acuerdo a su composición química en 12 grupos principales Elementos nativos, Sulfuros, Sulfosales, Oxidos, Haluros, Carbonatos, Nitratos, Boratos, Sulfatos, Foyatos, Tungstatos y Silicatos

Los minerales poseen propiedades físicas que permiten una rapida identificación macroscópica

- Partición
  - Fractura
  - Parting
  - Clivaje
- Dureza
- Tenacidad
  - Frágil
  - Maleable
  - Séctil
  - Dúctil
  - Flexible
  - Elástico
- Gravedad especifica
- Que dependen de la luz
  - Brillo
  - Raya
  - Color
  - Iridiscencia
  - Opalescencia
  - Luminiscencia

Escaneado con CamScanner

Petrografía

Estudia las rocas descriptivamente. Describe sus componentes minerales, formas y la relación en que se hallan, particularmente estudia las formadoras de hidrocarburo (sedimentarias orgánicas). Aceite de roca relacionado con los diferentes estratos que vamos a encontrar en el Sub-suelo.

Edafología

Edafología (Gr. -edafo = suelo, logia = ciencia.
Es la ciencia que se encarga de estudiar el suelo en todos sus aspectos: desde su morfología, composición, estructura, sus propiedades tanto físicas como químicas y biológicas. su formación y evolución, taxonomía, distribución y utilidad

Propiedades físicas

- Textura
- Porosidad
- Densidad real
- Densidad aparente
- Agua disponible
- Agua útil
- Punto de Marchitez
- Capacidad de campo
- Colorimetría

Propiedades químicas

- Ph
- Perfil edafológico químico
- Capacidad de intercambio catiónico
- Materia orgánica

Escaneado con CamScanner

LAGUNA DE LOS TUNJOS O CHISACA

Corresponde a un micro-ecosistema ubicado en Colombia, en la ciudad de Bogotá, específicamente en la localidad 20, Sumapaz. Dentro del páramo de Sumapaz, a 4°16'22 2" de latitud norte y 74°12' 27.3" de longitud oeste

Esta laguna constituye una represa natural de agua siendo el lugar de nacimiento de los ríos Chisacá y Mugroso, los cuales son fuentes de nacimiento del Río Tunjuelo, que recorre la zona sur de la ciudad y desemboca en el Río Bogotá.

GEOMORFOLOGÍA DEL ECOSISTEMA.

- Tiene una superficie de 75 ha.
- Se encuentra a una altura de 3780 msnm por lo que corresponde a un piso térmico de zona de Páramo.
- Tiene una temperatura media entre los 2° hasta los 19°
- Tiene una precipitación media anual de 1248 mm, una humedad relativa (50 a 90%)

Los periodos de lluvia se presentan entre abril a mayo y octubre a noviembre

Escaneado con CamScanner

FLORA & FAUNA

- flora : El paisaje del páramo presente en los alrededores de la Laguna del Chisacá se encuentra conformado principalmente Por comunidades pajonales compuestas por gramineas especialmente Calamagrostis effusa, también llamada paja de Páramo y frailejones dominados por la Espeletia grandinflora

A demás allí se encuentran algunas especies endémicas del sumapaz como: Espeletia Summapacis, Draba Sericea y Pernettya hirta.

- Fauna : Pese a que en la extensión del sumapaz se encuentra gran variedad de biodiversidad, especificamente en la Laguna del Chisacá se encuentra un ave representativa.
Chivito de páramo (Oxypogon guerinii). Un colibri endémico y rey de los páramos colombianos, polinizador de los frailejones

Escaneado con CamScanner

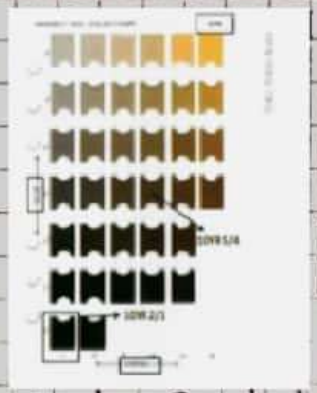
FORTALEZAS AMBIENTALES

1. Esta laguna posee un recurso hidrico invaluable para la ciudad, cuyos fuentes de agua son el lugar de nacimiento de los ríos Chisacá y mugroso, fuentes de nacimiento del río Tunjuelito que abastece el 25% de agua.
2. El páramo de Sumapaz especificamente la zona de la Laguna del Chisacá alberga un 8% de las especies registradas en los páramos en general, especies que no se encuentran en ningún otro lugar del mundo (especies endémicas)
3. Es cruaal en la regulación de los ciclos hídricos pues es una importante reserva acuífera dadas sus características morfológicas, en epoca de seguia los suelos liberan el agua proveniente de la lluvia y la niebla y la van liberando lentamente para en épocas de seguía aportar a que mantenga su caudal.

CLASIFICACIÓN ELEMENTOS FORMADORES DEL ECOSISTEMA.

- Agua: Cómo se mencionó anteriormente el agua es el elemento fundamental del ecosistema, pues el Sumapaz es considerado la segunda fuente hidrica más importante dentro de las áreas protegidas de Colombia, específicamente la Laguna de los Tunjos corresponde al agua superficial, lentica. y tiene una capaadad de almacenar 12,4 millones de metros cúbicos de agua dulce (según acueducto), los cuales dan lugar al nacimiento de los ríos Chisacá y Mugroso, fuentes de nacimiento del Rio Tunjuelito, a demás alimenta dos importantes cuencas como lo son la del río Magdalena y la cuenca del río Orinoco.

- Suelo: Tiene una caracteristica de tipo inceptisol, donde el desarrollo de los horizontes es mínimo, de baja fertilidad pues presenta un bajo nivel de Ph y de un color muy oscuro (señalado en tabla Munsell).



A causa de sus elevados niveles de materia orgánica que varian de un 44% hasta un 90% los cuales son los principales responsables de la alta capacidad para retener agua. Es un factor clave para la regulación hidrica pues absorben el agua proveniente de la lluvia y de la niebla y la liberan lentamente en epocas de seguía.
El suelo esta intimamente ligado con el agua. A demás tiene la facultad de almacenar y capturar carbono atmosferico.

Escaneado con CamScanner

- **Energía:** El páramo de Sumapaz está desde hace algunos años puesta en la mira de las centrales hidroelectricas debido a la gran capacidad del agua para producir energia con un rendimiento aproximado entre el 90% y el 95%.
En sumapaz inicialmente se planteó construir 14 microcentrales electricas y así se han presentado multiples proyectos que preocupan a los habitantes de la zona por futuros afectaciones.
La laguna de Chisacá es de origen glaciar y se forman por procesos de desglaciación en los cuales ha intervenido los rayos del sol, que con los años debido el proceso de desglaciamiento el agua se ha acumulado en un deposito de cierre conocido como morrenas.
Pero la energia no solo tiene connotaciones negativas para las lagunas, el ciclo del agua que es fundamental para posibilitar la vida en la tierra ocurre gracias a la relación de energia solar y el agua.
Sin embargo debido al calentamiento global, y a los gases de efecto invernadero se estan presentando fenómenos de sequia que afectan severamente la vida como la Conocemos

- **Aire:** El aire transporta sedimentos y agentes contaminantes como el monoxido de carbono uno de los contaminantes atmosféricos más abundantes, tambien puede transportar pequeñas semillas
En el ecosistema de estudio el aire juega un papel importante vinculando el concepto de humedad, que es la cantidad de agua, vapor de agua presente en el aire, el aire transporta la humedad para que sea luego absorbida por el suelo, para posteriorme ser liberada a los afluentes de agua.

Escaneado con CamScanner

Rango	Unidad de tiempo geológico	descripción
1er ORDEN	EON	Es la división de tiempo más larga, que abarca varios cientos o miles de millones de años. Originalmente sólo existían dos eones: el precámbrico y el fanerozoico. Pero ahora hay una tendencia a dividir el precámbrico en los eones Hadeano, Arcaico, Proterozoico
2° ORDEN	ERA	La era generalmente está formada por varias decenas a cientos de millones de años, y se denomina por formas de vida distintivas: El paleozoico es la era de los invertebrados primitivos, el mesozoico es la era de los reptiles, y el cenozoico la era de los mamíferos
3er ORDEN	PERIODO	Es el término más usado en la nomenclatura geológica, usualmente abarca de 30 a 80 millones de años (a excepción del cuaternario). Está representado por algún evento geológico o biológico importante.
4° ORDEN	ÉPOCA	Es una subdivisión del periodo y se denomina de acuerdo a una serie estratigráfica
5° ORDEN	EDAD	Usualmente dura entre 5 y 10 millones de años y registra muy bien la evolución de la vida. Es normalmente la unidad de mayor resolución que se trabaja.
6° ORDEN	CRON	Es la división más pequeña, generalmente de un millón de años o menos, y usualmente determinado por biozonas, por tanto de difícil correlación global.
UNIDAD DE MEDICIÓN		Millón de años básica en geología

La geología histórica es la rama de la geología que estudia las transformaciones que ha sufrido la tierra desde su formación.
Para establecer un marco temporal absoluto, los geólogos desarrollaron una cronología dividida en las unidades de tiempo que se observan en la tabla. Esa escala es basada en la estratigrafía: Comprende el estudio e interpretación de los estratos apoyada en los grandes eventos biológicos y geológicos.
Tiempo geológico: Inicialmente (siglo XIX, se desarrolló una escala de tiempo geológico utilizando los principios de la datación **relativa**: Significa que los acontecimientos se colocan en

Escaneado con CamScanner

su secuencia y orden apropiados sin conocer su edad en años. Se hace aplicando principios como la ley de superposición el estrato que está por encima de otro es el más joven por ejemplo: En las capas de rocas sedimentarias la capa más joven se encuentra en la parte superior y la más antigua, en la inferior, así la ley de superposición establece el orden de las capas de roca pero no, sus edades numéricas.
Debido a ese inconveniente en la datación del tiempo en geología, en 1896 se descubrió la radioactividad. y en 1905 se empleó para la datación. La radiación radiométrica: Se basa en la comparación de la abundancia de un radionucleido natural dentro del material con la abundancia de sus productos de descomposición, que se forman a una tasa de desintegración conocida. fue inventada por Bertram Boltwood a partir de una idea ya avanzada por Rutherford. Se ha perfeccionado desde entonces, gracias a esto los geólogos pueden asignar fechas bástante exactas a acontecimientos de la historia de la tierra.

A continuación se presenta un cuadro detallado de los procesos evolutivos de la tierra, tanto con flora, fauna y procesos de fosilización.

Se iniciará con el concepto de fosilización, clave para este ciclo temático

FOSILIZACIÓN: Es el conjunto de procesos que hacen que un organismo logré conservarse millones de años después de perecer. Los fósiles, restos o también llamados impresiones de vida pre-historica, fueron esenciales para el desarrollo de la escala de tiempo geológico. Son la base del principio de sucesión biótica, este establece que los organismos fósiles se sucedieron unos a otros en un orden definido y determinable y por tanto, cualquier período geológico puede reconocerse por su contenido en fósiles.
Generalmente, el primer paso en el proceso de fosilización es la desaparición de las partes blandas. Los huesos dientes, conchas y exoesqueletos.
El proceso completo que producirá el fósil depende tanto del organismo como del sedimento.
Pasos deformación de un fósil:
- Descomposición de las partes orgánicas (blandas) del animal

Escaneado con CamScanner

- Enterramiento del caparazón bajo sedimentos
- Mineralización del esqueleto, un organismo perece en medio de dos rocas. Estas al ser formadas por minerales (mineral + mineral = roca) y (elemento + elemento = mineral), reemplazan la materia del organismo por uno de los minerales que tiene la roca manteniendo la misma forma física
- Movimientos geológicos
- Aparición del fósil en la superficie mediante erosión

Procesos de fosilización: Pueden ser muy variados pero los principales son:

Carbonatación: Es el más frecuente, dada la abundancia de calcita tanto en las rocas sedimentarias como en las conchas y caparazones de muchos invertebrados. Calcita (carbonato de calcio ($CaCO_3$).

Silicificación: El silice da lugar a soluciones químicas como agente fosilizante, su forma más habitual es la calcedonia (SiO_2) variedad de cuarzo.

Piritización: Se produce cuando el organismo se descompone en condiciones anaeróbicas, produciendose ácido sulfídrico ($H_2S_{(aq)}$) que reacciona con las sales de hierro presentes en el agua dando como resultado marcasita o pirita (FeS_2) las cuales son las que sustituyen la materia orgánica.

Fosfatación: Es el mecanismo de fosilización más frecuente para los huesos y dientes de los vertebrados. Se produce al añadirse al fosfato calcico ($Ca_3(PO_4)_2$) que poseen estas partes en los seres vivos, un aporte adicional de carbonato de cálcico proveniente del sedimento

Carbonificación: La forma más habitual de fosilización de los restos vegetales formados por celulosa. La acumulación de troncos y hojas en un ambiente con ausencia de oxigeno, se produce humus y con una sustitución del resto de los componentes orgánicas por carbono, acaba formándose carbón.

Escaneado con CamScanner

ESTRUCTURA INTERNA DE LA TIERRA

El interior del planeta está dividido en capas, estas son: Corteza, manto y nucleo que a su vez se subdividen en: Corteza continental y oceánica, manto superior e inferior, y nucleo interno y externo. Los limites entre cada capa estan determinados por discontinuidades, producidas por cambios en la mineralogia o propiedades de las rocas

DISCONTINUIDADES

- Discontinuidad de Mohorovic: Separa la corteza del manto
- Discontinuidad de Ripetti: Separa el manto superior del manto inferior
- Discontinuidad de Gutenberg: Separa el manto del núcleo superior
- Discontinuidad de Lehmann o Wiecheit: Separa el núcleo externo del interno

CORTEZA

Tiene una profundidad entre 5 y 70 km de grosor y una densidad de 2.5 a 3 gr/cm^3. En esta es donde habitan los seres humanos, (vivos). A su vez se divide en:

- Corteza oceánica: Contiene principalmente roca de basalto, su espesor es de aproximadamente 5 km y su densidad media es de 3.1 g/cm^3, cubre aproximadamente el 70% de la superficie terrestre
- Corteza continental: Contiene principalmente granito 75% su espesor medio es de 30 km, es menos densa que la oceánica, se compone de silicatos, abarca las zonas donde emerge la tierra.

MANTO

Se extiende a una profundidad de 2890 km, lo que la convierte en la capa más grande del planeta. Tiene como función principal la de aislante térmico y refractario.

- Manto superior: Contiene rocas esencialmente solidos como Silicatos de hierro y magnesio (SiO_4, Fe, Mg)

Escaneado con CamScanner

Tiene una densidad de 3.4 a 4.6 gr/cm³. Los movimientos del manto superior producidos por corrientes convectivas mueven las placas tectónicas del planeta

- Astenosfera: Esta compuesta por materiales silicatados dúctiles. Es considerada una zona plástica, y por esta condición fluídica no garantiza un soporte fuerte para la corteza, por esto se evidencia un fracturamiento, causante de la formación de placas tectónicas, su espesor de 640 km, y densidad 3 gr/km³
- Manto inferior: Presenta una mayor viscosidad en comparación con el manto superior, contiene rocas como perovskita (Titanio de calcio $CaTiO_3$), sigue siendo sólido a pesar de que la temperatura aumenta, debido a la presión sobre los materiales. Tiene una densidad de 4.3 a 5.5 gr/cm³

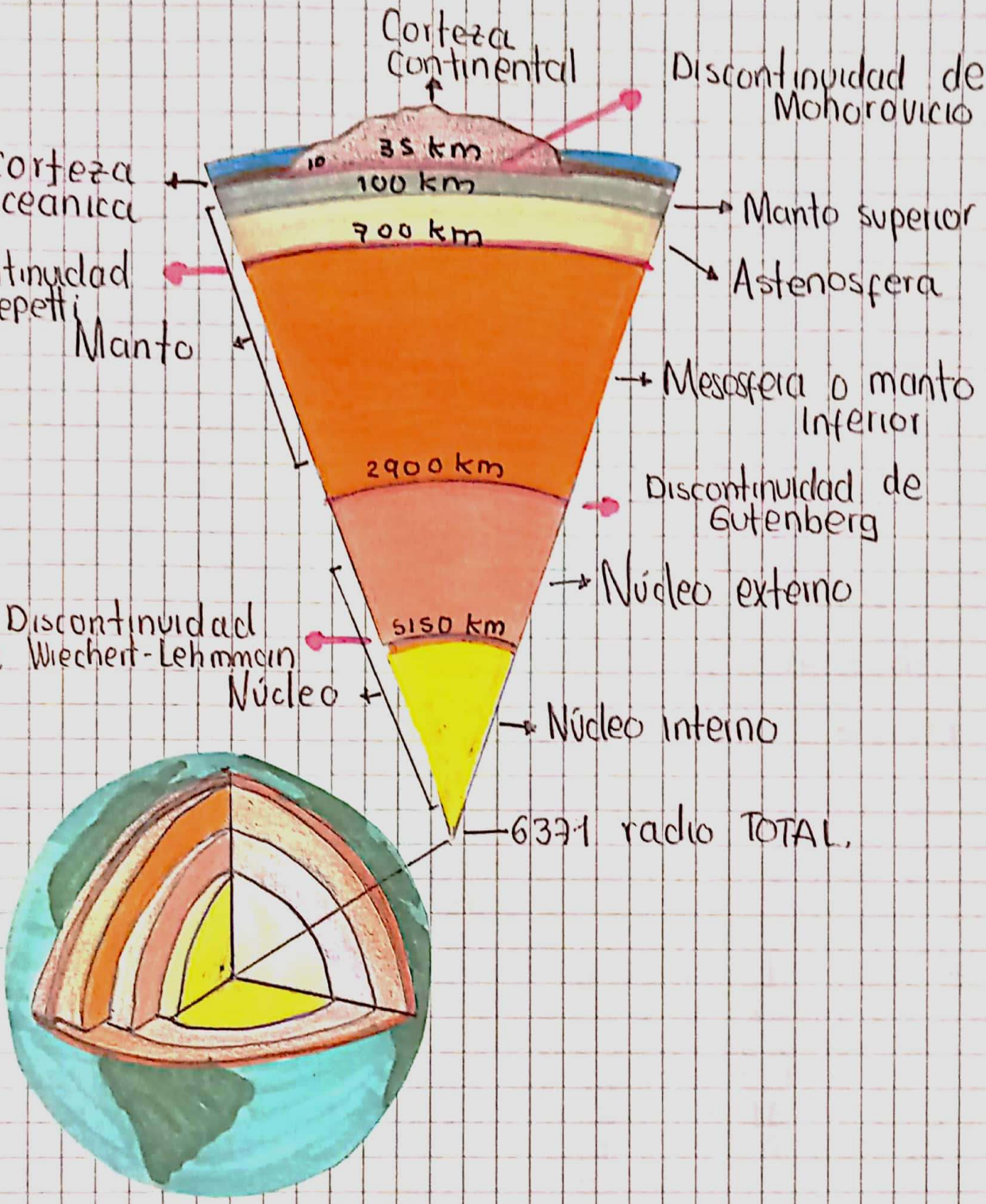
NUCLEO

Esta compuesto por los materiales más densos, principalmente hierro y niquel.

Este a su vez se compone por dos partes una interna sólida y una externa semi-sólida.

- Nucleo interno: Se encuentra en estado sólido debido a la gran presión presente en el centro del planeta. Esta compuesto por hierro y niquel con algunos otros elementos (silicio, oxígeno, azufre). Hay teorias que afirman que podria estar en forma de cristal de hierro. Recientemente se descubrio que rotaba a una velocidad más rápida que el resto del planeta
- Nucleo externo: Este rodea al interno y se compone de hierro y niquel. Su temperatura varia desde los 4400 °c en su región superior hasta los 6100°c en su zona inferior, hay presencia de elementos primigenios, su espesor es de 2250 km. Los movimientos de este combinados con el movimiento provocado por la rotación terrestre son los responsables del campo magnético. Este a pesar de estar compuesto por los mismos elementos que el interno no es sólido pues tiene un punto de fusión menor

Escaneado con CamScanner



Datos importantes:

La responsable y descubridora del núcleo interno fue la sismóloga Inge Lehmann
A principios de 1900 los científicos descubrieron que podían usar los datos de los terremotos como método para observar en las profundidades debajo de la superficie, Pudieron calcular donde ocurrieron los límites y qué representaban. Así determinaron que la tierra tiene tres capas basadas en la composición química

Escaneado con CamScanner

Elemento químico

Según Robert Boyle un elemento químico es una sustancia que no puede descomponerse en otras más simples utilizando métodos químicos ordinarios. Paneth agregó a este concepto que un elemento químico es una sustancia básica o sustancia simple no combinada con cualquier otra.

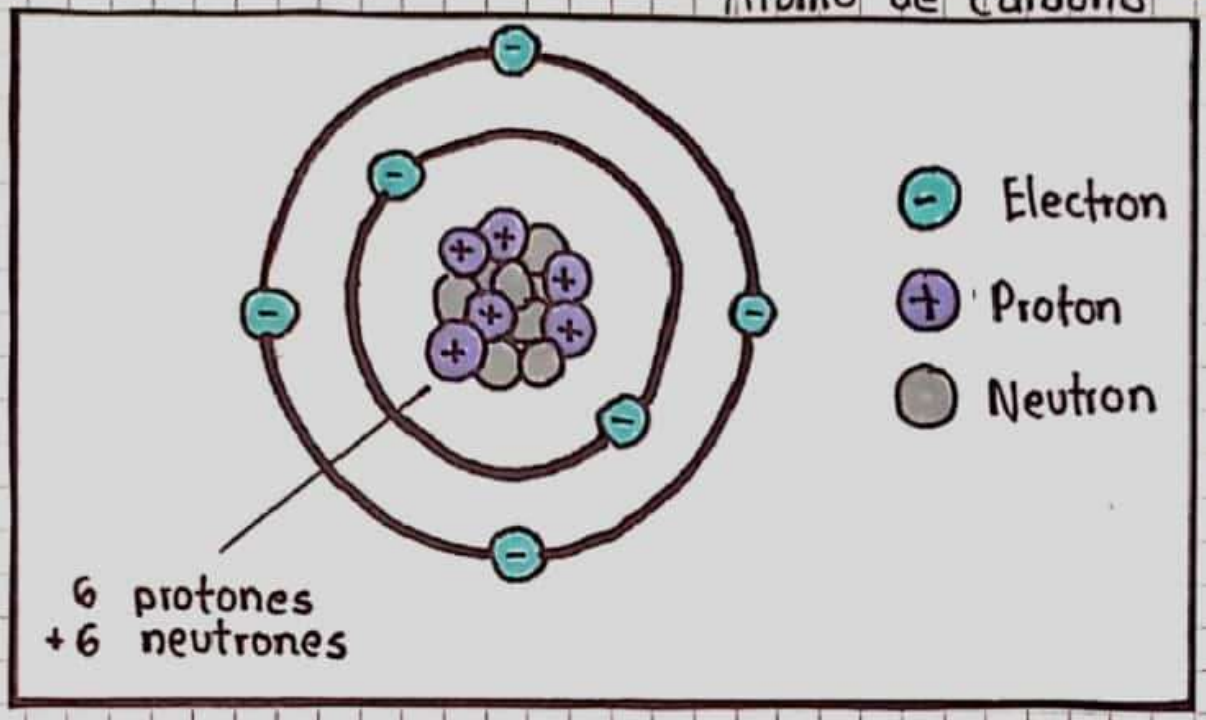
A demás, un elemento químico es un tipo de materia constituida por átomos de la misma clase, por lo tanto para mayor claridad se definirá su concepto.

Átomo: Es considerado como la partícula más pequeña en que un elemento puede ser dividido, sin perder sus propiedades químicas. su estructura está compuesta por un núcleo compuesto a su vez por protones con carga positiva; el número de protones determina el número atómico de un elemento. y por neutrones que no poseen una carga eléctrica neta, esta compuesto por tres partículas fundamentales cargadas llamadas quarks, cuyas cargas sumadas son cero. y por una corteza que lo rodea en la cual se encuentran los electrones, en igual número que los protones. los electrones son partículas estables cargadas negativamente.

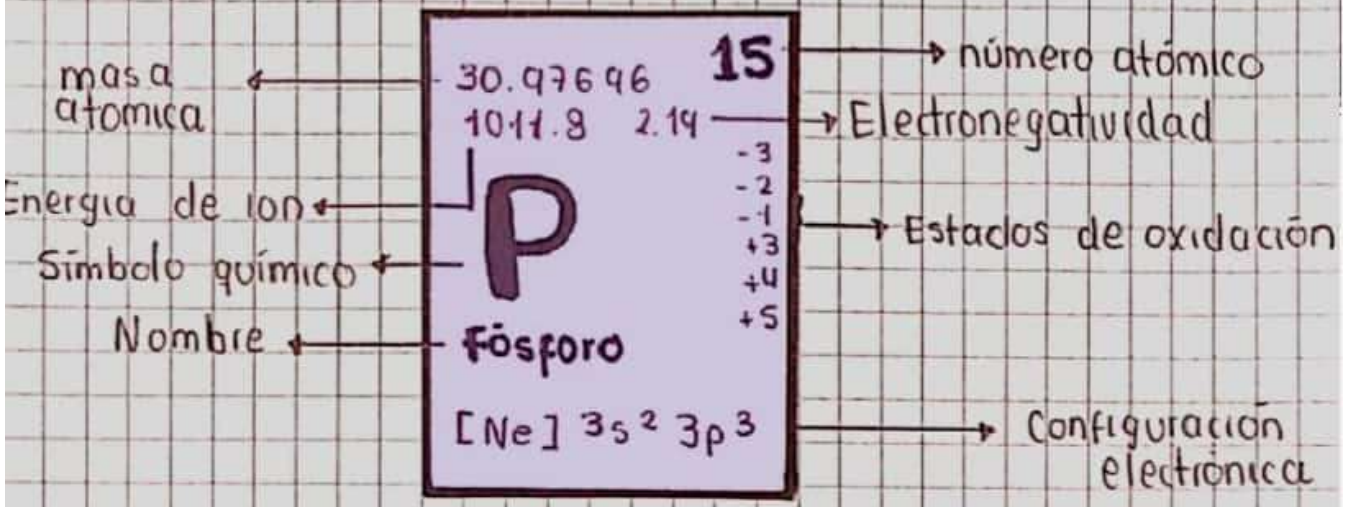
Ejemplo del átomo del elemento químico Carbono. El carbono es un no metal, con número atómico 6 y una masa atómica de 12.01, descrito en la tabla periódica propuesta por el ruso Dmitri Mendeleev en un intento didáctico de explicar los elementos

Escaneado con CamScanner

Átomo de carbono



Ejemplos de elementos químicos y su función en el suelo.



El fósforo orgánico es de gran importancia para la fertilidad del suelo debido a que determinados compuestos orgánicos son una fuente indirecta de formas solubles. Estimula el crecimiento radicular, favorece la formación de la semilla; participa en la fotosíntesis y respiración

Escaneado con CamScanner

masa atómica
energía de ionización
Símbolo químico
nombre
Configuración electrónica

39.0983 | 19 | número atómico
495.8 | 0.98 | Electronegatividad
-1 | Estados de oxidación
K
Potasio
[Ar] $4s^2$

El potasio es, tal vez el elemento mineral que se encuentra en mayor proporción en las plantas y es relativamente frecuente en las rocas. El K presente en los suelos procede de la desintegración y descomposición de las rocas que contienen minerales potásicos, el potasio se halla en la mayoría de los suelos en cantidades relativamente grandes.

Electronegatividad

masa atómica
energía de ionización
Símbolo químico
nombre
Configuración electrónica

55.845 | 26 | número atómico
762.5 | 1.83
+6
+5
+4
+3
+2
+1
-1
-2
Estados de Oxidación
Fe
Hierro
[Ar] $3d\ 4s^2$

Escaneado con CamScanner

El hierro es el cuarto elemento más abundante en la corteza continental después del O, Si, Al, constituye alrededor del 15% en peso de la corteza terrestre. Además, es con diferencia el microelemento más abundante en los suelos ya sea como constituyente mineral o bajo la forma de óxidos e hidróxidos como la hematita (Fe_2O_3).

Escaneado con CamScanner

MINERALES

Un mineral es una sustancia inorgánica natural, homogénea, de origen inorgánico, de composición química definida, posee unas propiedades características y tiene una estructura atómica que da lugar a cristales definidos.
Si ha sido capaz de crecer sin interferencias, pueden generar formas geométricas características, conocidas como cristales.
El estudio de los cristales se conoce como Cristalografía

Cristales: Un cristal es un cuerpo homogéneo limitado por planos superficiales (caras) que son la expresión externa de la disposición atómica. Si un cristal tiene sus caras bien formadas se conoce como euhedral, si tiene caras imperfectas como subhedral, y si no tiene caras definidas como anhedral.
Los minerales tienen una estructura cristalina definida, que es la manera como se disponen los átomos, existen siete principales:

- Cúbico o isométrico
- Hexagonal
- Romboédrico o trigonal
- Tetragonal
- Ortorrómbico
- Monoclínico
- Triclínico

Los cristales pueden presentar diferentes formas, aunque pertenezcan a un mismo sistema cristalino, las formas ayudan a identificar los minerales. Estas formas pueden ser isométricas como cubo, octaedro, dodecaedro, diploide o no isométricas como pedión, Piramidal, Pinacoide, dipiramidal.

Escaneado con CamScanner

Leyes de la cristalografía:

- Ley de la constancia de ángulos: En cristales de una misma sustancia los ángulos entre planos son siempre iguales
- Ley de la racionalidad: La relación entre los parámetros de un cristal y la cara fundamental siempre da un número racional
- Ley de la constancia de la simetría: Los cristales de una misma especie siempre tienen igual simetría. La simetría de un cristal se puede dar a lo largo de planos o ejes
  - Un plano de simetría (P): Plano que parte el cristal en dos mitades exactamente iguales
  - Un eje de simetría (An): Línea imaginaria a lo largo de la cual al rotar 360° el cristal tiene 2 o más veces repetidas la misma apariencia de la cara inicial
  - Centro de simetría (C): Punto ubicado a la misma distancia del borde del cristal en ambos lados de la línea
  - Eje de rotación inversa (CAn): Rotación del eje con la inversión del cristal

Propiedades físicas de los minerales:

- Hábito: Apariencia de los cristales
- Partición
  - Clivaje
  - Parting
  - Fractura
- Dureza
- Tenacidad
- Gravedad específica

Que dependen de la luz

- Brillo
- Color
- Raya
- Piezoelectricidad
- Magnetismo

CLASIFICACIÓN DE LOS MINERALES

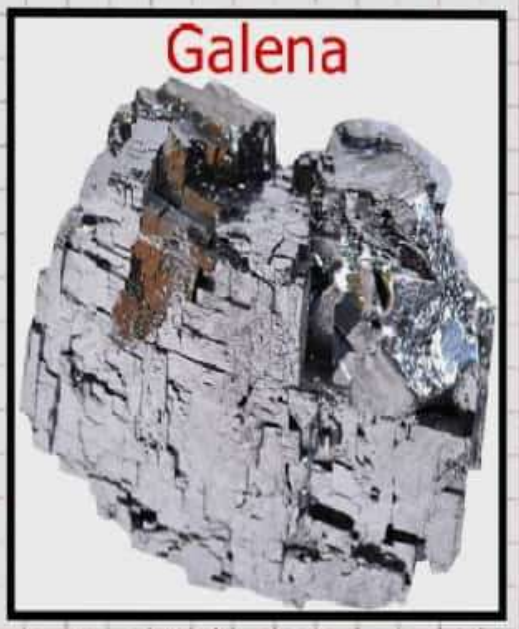
Los minerales se clasifican de acuerdo a su composición química en 12 grupos principales: Elementos nativos, Sulfuros, Sulfosales, Óxidos, Haluros, Carbonatos, Nitratos, Boratos, Sulfatos, Fosfatos, Tungstatos y silicatos.

Escaneado con CamScanner

La **mineralogía** se ocupa de identificar minerales y estudiar sus propiedades y origen con el propósito de clasificarlo
- mineralogía descriptiva: clasificación por propiedades, usos, forma de aparición
- mineralogía determinativa: Encargada de identificar las propiedades físicas, químicas y cristalográficas.

Ejemplos de minerales:

GALENA



Estructura: Tiene estructura tipo ClNa, con Pb en lugar del Na y S en lugar de Cl, S Pb S con carga -2 y Pb carga +2 por tanto está en equilibrio
Cristalografía: Cúbica; Hexaquisoctaédrica, la forma más corriente es el cubo.
Propiedades físicas: Exfoliación perfecta {001}. Dureza = 2 1/2. G = 7.4-7.6, brillo metálico reluciente color y raya gris plomo
Composición: Sulfuro de plomo PbS
Pb = 86.6%; S = 13.4% casi siempre presenta plata.
Puede reconocerse por su buena exfoliación, gran peso específico, ser blanda y por la raya.

DATOLITA

Estructura: Tiene $Si_1O_4CaB(OH)$ el silicio con +4, el oxígeno con -2, el calcio con +2, el Boro con +3 OH con carga negativa por tanto se encuentra en equilibrio
Cristalografía: Monoclínico prismático
Propiedades físicas: fractura concoidal, irregular, dureza 5 a 5.5, densidad 2.8 a 3 g/cm^3, tenacidad frágil, brillo vítreo, color comunmente verde
Categorización silicatos: Corresponde al grupo de los silicatos pues contiene la unión de Si y O, específicamente es un Nesosilicato

Escaneado con CamScanner

MAGNETITA

Estructura: Fe_3O_4 como la espinela

Cristalografía: Cúbico; Hexaquisoctaédrico; Generalmente en cristales de hábito octaédrico.

Propiedades físicas: Partición octaédrica en algunos ejemplares. dureza: 6, peso 5.18. Brillo metálico, color negro de hierro. Raya negra fuertemente magnético, puede actuar como imán natural, opaco

Composición: Fe = 72.4 %; O = 27.6%. algunos análisis dan un porcentaje bajo de magnesio y manganeso divalente

Escaneado con CamScanner

CAPA DE LA TIERRA	DENSIDAD CAPA (gr/cm³)	MINERALES				
		NOMBRE	FORMULA QUÍMICA	BALANCEO	DENSIDAD	ENERGÍA (J)
CORTEZA	2,5 a 3 gr/cm³	Cuarzo	$Si O_2$	$Si^{+4} O_2^{-2}$	2,65 gr/cm³	650 nm $E = 3,0653 \times 10^{-28}$ J
		Halita	Na Cl	$Na^{+1} Cl^{-1}$	2,165 gr/cm³	580 nm $E = 3,4310 \times 10^{-28}$ J
		Silvita	K Cl	$K^{+1} Cl^{-1}$	2 gr/cm³	450 nm $E = 4,422 \times 10^{-28}$ J
MANTO SUPERIOR	4 a 6 gr/cm³	Bauxita	$Al_2 O_3$	$Al_2^{+3} O_2^{-2}$	2,55 gr/cm³	460 nm $E = 4,3260 \times 10^{-28}$ J
		Olivino	$Mg_2 Si O_4$ $Fe_2 Si O_4$	$(Mg, fe)_2^{+2} Si^{+4} O_4^{-1}$	3,27 gr/cm³	520 nm $E = 3,8269 \times 10^{-28}$ J
		Calcopirita	Cu Fe S_2	$Cu^{+2} Fe^{+2} S_2^{-2}$	4,3 gr/cm³	580 nm $E = 3,4310 \times 10^{-28}$ J
ASTENOSFERA	6 a 7 gr/cm³	Marcasita	Fe S	$Fe^{+2} S_2^{-1}$	4,9 gr/cm³	580 nm $E = 3,4310 \times 10^{-28}$ J
		Bornita	Cu_5 Fe S_4	$Cu_5^{+1} Fe^{+3} S_4^{-2}$	5,07 gr/cm³	570 nm $E = 3,4912 \times 10^{-28}$ J
		Pirita	Fe S_2	$Fe^{+2} S_2^{-1}$	5,10 gr/cm³	630 nm $E = 3,1587 \times 10^{-28}$ J
MANTO INFERIOR	7 a 8 gr/cm³	Magnetita	Fe $Fe_2 O_4$	$Fe_2^{+2} Fe_2^{3} O_5^{-2}$	5,17 gr/cm³	510 nm $E = 3,9019 \times 10^{-28}$ J
		Hematita	Fe O	$Fe^{+2} O^{-2}$	5,26 gr/cm³	620 nm $E = 3,2096 \times 10^{-28}$ J
		Cuprita	Cu_2 O	$Cu_2^{+1} O^{-2}$	6 gr/cm³	560 nm $E = 3,553 \times 10^{-28}$ J
NUCLEO EXTERNO	9 a 11 gr/cm³	Cobaltita	Co As S	$Co^{+5} As^{+3} S^{-2}$	6,33 gr/cm³	450 nm $E = 4,422 \times 10^{-28}$ J
		Casiterita	Sn O_2	$Sn^{+4} O^{-2}$	7 gr/cm³	590 nm $E = 3,3720 \times 10^{-28}$ J
		Argentita	Ag_2 S	$Ag_2^{1} S^{-2}$	7,2 gr/cm³	520 nm $E = 3,8269 \times 10^{-28}$ J
NUCLEO INTERNO	11 a 12 gr/cm³	Greenokita	Cd S	$Cd^{+2} S^{-2}$	5gr/cm³	680 nm $E = 2,926 \times 10^{-28}$ J
		Osmio	Os	Os^{0}	25,59 gr/cm³	$E = 4,2340 \times 10^{-28}$ J
		Iridio	Ir	Ir^{0}	22,56 gr/cm³	$E = 3,901 \times 10^{-28}$ J

Escaneado con CamScanner

REFERENCIAS!

- Nucleo problemático 4: Minerales
- Nucleo problemático 1: El Universo y la tierra.
- Ciencias de la tierra, una introducción a la geologia fisica Tarbuck & Lutgens
- Manual de Mineralogia, Dana Hurlbut
- Chisacá, un recorrido por los páramos andinos, Instituto de Ciencias Naturales, Univesidad Nacional de Colombia
- El Páramo de Sumapaz un ecosistema estratégico para Bogotá, Mariano Ospina Rodriguez.
- Geoaprendo, El Origen de la tierra, ensayo
- Robert Boyle y el concepto de elemento por Miguel Katz
- Red historia, Historia geologica de la tierra
- Mundo prehistórico, Vida antigua
- Las eras geológicas, descubre la Historia Geológica de la tierra
- Ecología Verde, procesos de fosilización y sus caracteristicas

Escaneado con CamScanner